

Células eletrolíticas como motivação para o estudo da química

Lucas R. de F. Fonseca*, Breno G. F. Correa, Adriane J. S. Silva, Carlos C. Lima, Marta V. F. Rodrigues, Pablo S. Fernández.

Resumo

Este trabalho está sendo realizado no contexto do projeto PIBIC-EM, onde a eletroquímica está servindo de motivação para o estudo de tópicos fundamentais da química como balanceamento de equações químicas, preparação de soluções, cálculos de concentrações, etc. e para problemas atuais e de importância em nosso país como o aproveitamento da biomassa.

Palavras-chave: Eletroquímica, eletrólise, cobre.

Introdução

A eletroquímica é uma área da Físico-química que estuda a geração de energia elétrica devido à ocorrência de reações químicas ou, o processo inverso, ou seja, a produção de substâncias químicas através do uso da energia elétrica¹. Neste trabalho construímos dispositivos simples com os quais estudamos diversas reações eletroquímicas. Na figura 1 mostramos um sistema eletroquímico com o qual depositamos Cu metálico aplicando diferentes correntes em eletrodos de grafite obtidos de descartes de pilhas alcalinas de uso convencional. Este experimento simples permitiu que os alunos desenvolvessem habilidades relacionadas com o trabalho experimental e de cálculos de estequiometria.

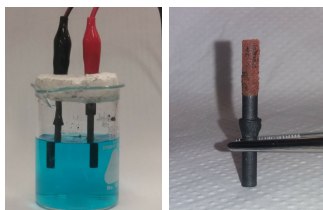


Figura 1. Eletrodos de grafite mergulhados em uma solução de CuSO_4 . No cátodo acontece a redução dos íons Cu^{+2} e no ânodo a oxidação de água para O_2 . Na figura da direita pode se ver o depósito do metal.

Resultados e Discussão

A tabela 1 mostra os resultados obtidos aplicando diferentes diferenças de potencial (E) entre os eletrodos. Assim que aumentamos E aumenta a corrente que flui entre os eletrodos (I). Cada E foi aplicada por 10 minutos e o eletrodo foi pesado antes e depois da deposição (M). Determinamos que a massa de Cu depositada aumentou com o aumento da I. Conhecendo I, o tempo e as leis de Faraday¹ calculamos a massa teórica de Cu depositada (M_t), ou seja, a M que teríamos que ter pesado se todos os elétrons que circulam pelo circuito forem utilizados para reduzir os íons Cu^{+2} no cátodo. Considerando a diferença entre M e M_t , calculamos a porcentagem dos elétrons que foram utilizados para depositar o Cu (Ef). Como pode se observar na tabela, com o aumento de E e de I diminui a porcentagem de elétrons utilizados para depositar o metal. Assim que aumentamos E, fornecemos energia para que uma maior quantidade de reações possam acontecer. Como o experimento foi feito em meio aquoso, no cátodo pode acontecer a redução

da água para formar H_2 , assim, grande parte dos elétrons que não são utilizados para depositar Cu provavelmente reagem com a água para formar H_2 .

E / V	I / A	M / mg	M_t / mg	Ef
4	0,08	9,6	7,9	82
6	0,14	21,2	13,8	65
7	0,18	36,0	17,8	49
8	0,25	62,0	24,7	40
9	0,36	101,0	35,6	35

Tabela 1. Dados de diferença de potencial (E), corrente (I), massa de Cu depositada (M), massa teórica do Cu (M_t) e eficiência (Ef) para os 5 experimentos realizados neste trabalho.

Por último, utilizando uma impressora 3D, temos construído uma célula eletrolítica com a qual estamos estudando a eletrólise da água em solução de NaOH com e sem glicerol. Este dispositivo está nos permitindo coletar os gases formados no ânodo e no cátodo, o qual tem nos permitido introduzir novos conceitos como, por exemplo, a lei dos gases ideais².

Conclusões

A eletrólise é uma ferramenta extremamente interessante para motivar os alunos a estudarem grande parte dos conceitos da química geral. Os alunos que participaram deste trabalho aprenderam muitos conceitos básicos que não tiveram contato no ensino médio. Utilizando ferramentas simples e de baixo custo podem-se realizar experimentos que possibilitam obter resultados altamente precisos e que mostrem as alternativas tecnológicas que a eletroquímica oferece para solucionar problemas diversos de cunho ambiental e industrial.

Agradecimentos

FAPESP (Processo N° 2016/01365-0) e FAEPEX.

Ticianelli, Edson A., Gonzalez, Ernesto R. *Eletroquímica*. Edusp - Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

2 Kotz, John C., Treichel, Paul M., Townsend, John R., Treichel, David A. *Chemistry and Chemical Reactivity*. 9th edition. Cengage Learning, 2016.